

林业产业集聚、林业经济增长及其空间溢出效应

—基于 2004-2015 年省际面板数据的空间计量分析

程鹏飞^{1,2}, 李 婕¹, 张红丽^{1,2*}, 张朝辉^{1,2*}

(1. 石河子大学经济与管理学院, 石河子 832003; 2. 石河子大学农业现代化研究中心, 石河子 832003)

摘 要: 基于空间计量经济学视角, 利用中国 31 个省份 2004—2015 年间的省际面板数据, 借助林业产业区位熵指数、空间自相关检验及空间计量模型, 实证检验了林业产业集聚与林业经济增长之间的影响关系。结果表明, 中国林业经济增长存在明显的空间自相关性, 林业产业具有显著空间集聚特征, 主要集聚在东北、华南和西南地区。林业产业集聚对区域林业经济增长具有显著正向促进作用, 并且具有较强的空间溢出效应。

关键词: 林业产业集聚; 林业经济增长; 空间溢出; 空间计量经济学

中图分类号: S7-9; F307.2

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X (2018)06-1063-08

Forest industry agglomeration, forest economic growth and its space spillover effect

—Based on the spatial analysis of the marginal panel data from 2004 to 2015

CHENG Pengfei^{1,2}, LI Jie¹, ZHANG Hongli^{1,2}, ZHANG Zhaohui^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Shihezi University, Shihezi 832003;

2. Agricultural Modernization Research Center, Shihezi University, Shihezi 832003)

Abstract: Based on spatial research perspective of spatial econometrics, we analyzed 31 provinces panel data from 2004 to 2015 in China, using the forestry industry location entropy index, the spatial autocorrelation test and spatial econometrics model, to empirically test the relationship between forestry industrial agglomeration and the forestry economic growth. The result found that Chinese forestry economy development showed a significant spatial autocorrelation, and remarkable forestry industry spatial agglomeration features were mainly in northeast, south China and southwest regions. The agglomeration of forestry industry has a significant positive promoting effect on the regional forestry economic growth and has a strong spatial spillover effect on the forest economic growth.

Key words: forest industry agglomeration; forest economic growth; spatial spillover; spatial econometrics

林业作为我国经济可持续发展的基础产业, 承担着维护生态安全、减缓温室效应、缓解林产品供需矛盾以及促进农村经济发展以及提高农民生活水平的重要使命^[1]。新古典经济增长理论认为林业经济增长源自生产要素投入增加和技术进步, 却并未考量地理因素对经济增长的影响; 而新经济增长理论将技术进步作为内生化的可控变量, 强化了技术创新对于林业经济增长的作用, 但缺乏对知识和技术外溢强度的考察, 亦未能将空间因素纳入经济增长的分析范畴。林业经济增长是林业经济发展的前

提和基础, 且伴随着林业经济的持续发展, 林业生产的空间限制被不断克服, 林业产业开始呈现出一定的空间集聚现象, 因此将空间因素纳入林业经济增长范畴已成为新时期林业产业研究的新动力和新趋向。

20 世纪 90 年代以来, 产业集聚与经济增长关系的理论与实证研究逐渐成为经济增长理论研究的热点。其中, 以 Krugman 和 Venables^[2]为代表的新经济地理学派, 在主流经济学的一般均衡分析框架中纳入了空间因素, 研究产业空间集聚与分散机制,

收稿日期: 2018-08-20

基金项目: 国家自然科学基金项目 (71563041, 71663043) 和高校资助科研项目 (ZZZC201721A) 共同资助。

作者简介: 程鹏飞, 硕士研究生。E-mail: 597676456@qq.com

* 通信作者: 张红丽, 博士, 教授, 博士生导师。E-mail: zh18291@126.com;

张朝辉, 博士, 副教授。E-mail: zzh545675656@163.com

并利用该机制分析了区域经济增长差异的规律与途径。此后, Baldwin 和 Forslid^[3]在研究产业集聚与经济增长关系时假定了企业垂直关系和劳动力自由流动, 认为产业的区域集聚与经济增长可能是互为内生关系。观点相似的是 Martin 和 Ottaviano^[4]将内生增长理论纳入新经济地理学理论中, 研究产业集聚降低企业成本有利于区域经济增长, 而区域经济增长进而又推进了产业集聚。Baldwin 和 Martin^[5]以及 Midelfart^[6]将物质资本生产部门引入分析框架, 基于物质资本流动性分析企业生产的空间分布规律及其对经济增长的影响, 研究发现, 产业集中分布在资本相对充裕的地区, 且该区经济增长率较高。Peng 等^[7]在 Martin 和 Ottaviano^[4]模型中引入“垂直一体化”, 发现较大经济区企业的劳动力成本比较小经济区更有优势, 熟练劳动力会被较大经济区吸引, 该地区资本积累速度加快, 从而促进该地区经济增长。Fujita 和 Thisse^[8]认为熟练劳动力是 R&D 部门新种类产品的投入, 熟练的劳动力通过区际间自由流动和个体间交流产生知识溢出效应, 该效应使得制造业与 R&D 部门集聚在中心地区, 表现出强劲的外部性增长趋势。与上述理论研究相比, 产业集聚与经济增长关系的经验研究也日渐广泛: Braunerhjelm 和 Borgman^[9]利用 EG 指数测算了瑞典工业部门集聚水平, 发现该部门具有较强的集聚趋势, 工业集聚促进了地区劳动生产率的提高。章元和刘修岩^[10]利用中国 187 地级市 1999—2005 年面板数据, 通过工具变量法, 分析了经济集聚与 GDP 增长率之间的关系, 研究结果表明经济集聚显著促进了区域经济增长。刘立云^[11]实证分析了中西部文化产业集聚的空间效应, 发现产业集聚有利于提高产业竞争优势, 对于区域经济长期增长意义重大。魏玮和马松昌^[12]采用山东半岛 2003—2010 年制造业面板数据, 运用 GMM 方法实证研究了产业集聚与经济增长之间的关系, 研究发现产业集聚与经济增长呈现倒 U 型非线性关系。而在林业经济研究领域, 学者们逐渐将空间因素引入林业产业集聚分析, 重视林业经济增长的空间集聚与差异的研究: 王兆君等^[13]通过对芬兰、意大利林业产业群演变过程分析, 认为技术创新提高了林业产业全要素生产率, 而知识和技术的溢出效应促进了林业产业的集聚。汪浩^[14]通过对苏北地区林业产业集聚与经济增长实证分析, 得出林业产业集聚促进了投资、贸易和消费, 有利于区域经济增长。魏素豪和宗刚^[15]基于我国 29 省份 2005—2014 年的面板数据, 利用空间计量分析, 得出我国林业产业集聚具有显著的空间依赖性

与空间相关性。刘询等^[16]实证分析了云南省 1997—2014 年间林业产业集聚与经济增长关系, 研究发现林业产业集聚显著促进了区域经济增长。然而, 已有研究中, 鲜有实证分析林业产业集聚与林业经济增长之间的关系, 对两者之间耦合机制研究也较滞后。

根据产业集聚理论, 区域各经济要素集聚随着产业集聚而加强, 因此区域林业经济增长与林业产业集聚互相影响, 相伴而生。林业产业的集聚影响林业生产要素的空间配置, 对区域林业经济增长意义重大。伴随着生态文明建设的不断推进, 我国林业经济得到了快速发展, 林业产业的价值与效益均显著提升, 且产业空间集聚水平不断提高。然而鲜有学者关注林业生产要素空间配置如何影响区域林业经济增长、林业产业空间集聚是否促进了区域林业经济增长等现实问题。因此, 文章基于新经济地理学视角, 利用空间计量分析方法, 将空间因素纳入经济增长理论模型, 通过计算 LQ 指数、空间自相关指数、空间关联域指标及空间动态面板计量模型分析林业产业集聚与林业经济增长的内在机制, 为新常态下林业产业生产要素合理配置与区域林业经济协调发展提供决策参考。

1 材料与方法

1.1 指标与数据

1.1.1 林业产业集聚指标选择 衡量林业产业空间集聚程度的指标主要有赫希曼—赫芬达尔指数 (H 指数)、行业集中度指数 (CR_n) 空间基尼系数 ($Gini$ 系数) 以及区位熵 (LQ)。其中 H 指数虽然在度量产业空间集聚程度上具有一定的优势, 但是其数据采集是需要精确到微观企业层面, 对数据要求较高, 数据较难获取; CR_n 系数具有计算处理简单的优点, 但是对于产业集聚的空间反映较弱; 而 $Gini$ 系数虽然可以较好的度量、比较不同区域间产业分布的均衡性, 但是, 当研究对象的时间跨度较大时, 其系数的可比性较差。区位熵指数克服了上述方法的缺陷, 能够准确反映产业的空间集聚与分布情况, 文章基于研究需要和数据的可得性, 参考曹清峰等^[17]和戴钰^[18]测度产业空间集聚的方法, 采用区位熵来衡量林业产业集聚水平。

LQ 的计算公式为:

$$LQ_{ij} = (q_{ij}/gdp_{ij}) / (Q_j/GDP_j) \quad (1)$$

式(1)中: q_{ij} 为第 j 年 i 省份的林业总产值, Q_j 为第 j 年全国林业总产值, gdp_{ij} 为第 j 年 i 省份的生产总值(亿元), GDP_j 为第 j 年全国生产总值(亿元)。

通常认为: $LQ_{ij} > 1$, 则表明第 j 年林业产业在

i 省份集聚程度高于平均水平, 数值越大则林业产业集聚程度越高; $LQ_{ij} < 1$, 则表明第 j 年林业产业在 i 省份集聚程度低于平均水平, 数值越小则林业产业集聚程度越低; $LQ_{ij} = 1$, 则表明第 j 年林业产业在 i

省份集聚程度处于平均水平。

各省份及全国林业产值数据来自《中国林业统计年鉴(2004—2015)》^[19], 各省份及全国生产总值数据来自《中国统计年鉴(2004—2015)》^[20]。

表 1 全国 31 个省市区 2004—2015 年林业产业区位熵指数值

Table 1 Regional entropy index of China's 31 provinces (municipality) forestry industry from 2004 to 2015

省(自治区、直辖市) Province	年份 Year												均值 Mean
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
北京 Beijing	0.23	0.14	0.11	0.13	0.20	0.19	0.15	0.13	0.13	0.11	0.10	0.07	0.16
天津 Tianjin	0.03	0.03	0.02	0.07	0.07	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04
河北 Hebei	1.08	0.97	0.84	0.77	0.72	0.71	0.59	0.46	0.52	0.52	0.55	0.55	0.75
山西 Shanxi	0.41	0.36	0.32	0.32	0.30	0.31	0.36	0.34	0.34	0.33	0.36	0.40	0.41
内蒙古 Inner Mongolia	0.67	0.61	0.64	0.61	0.50	0.37	0.30	0.23	0.20	0.20	0.18	0.26	0.45
辽宁 Liaoning	0.73	0.69	0.65	0.71	0.82	0.91	0.88	0.84	0.82	0.77	0.73	0.65	0.76
吉林 Jilin	1.52	1.39	1.19	1.16	1.72	1.75	1.52	1.45	1.27	1.26	1.20	1.21	1.33
黑龙江 Heilongjiang	1.01	0.91	1.14	1.26	1.24	1.33	1.15	1.09	1.05	1.07	1.05	1.07	1.07
上海 Shanghai	0.08	0.06	0.05	0.07	0.11	0.08	0.34	0.26	0.23	0.21	0.18	0.18	0.14
江苏 Jiangsu	0.75	0.75	0.66	0.63	0.62	0.65	0.65	0.70	0.75	0.74	0.68	0.65	0.68
浙江 Zhejiang	1.66	1.46	1.36	1.28	1.21	1.18	1.07	1.30	1.20	1.09	1.01	0.98	1.27
安徽 Anhui	0.84	0.92	0.93	0.95	0.98	1.01	1.00	1.16	1.22	1.31	1.38	1.44	1.09
福建 Fujian	1.98	2.99	2.65	2.58	2.51	2.38	1.96	2.19	2.05	2.00	1.89	1.84	2.19
江西 Jiangxi	1.97	2.02	2.01	2.12	2.24	2.37	1.92	1.70	1.65	1.70	1.93	2.05	1.93
山东 Shandong	0.79	0.72	0.66	0.67	0.60	0.58	0.80	0.97	1.19	1.23	1.17	1.13	0.87
河南 Henan	0.66	0.58	0.57	0.58	0.60	0.66	0.57	0.51	0.48	0.47	0.49	0.50	0.61
湖北 Hubei	1.06	1.13	1.07	0.95	0.90	0.91	0.76	0.68	0.66	0.70	0.73	0.88	0.87
湖南 Hunan	1.61	1.47	1.44	1.35	1.26	1.39	1.24	1.10	1.12	1.17	1.18	1.24	1.42
广东 Guangdong	0.45	0.42	0.99	0.87	0.78	1.1	1.05	0.94	1.08	1.09	1.10	1.10	0.86
广西 Guangxi	1.60	1.57	1.74	1.83	1.96	2.25	2.30	2.13	2.21	2.53	2.81	2.87	2.13
海南 Hainan	2.82	3.92	3.83	3.34	3.00	2.82	2.90	2.25	1.83	1.63	1.44	1.42	2.83
重庆 Chongqing	0.58	0.67	0.64	0.64	0.62	0.64	0.58	0.49	0.46	0.43	0.42	0.47	0.56
四川 Sichuan	1.00	1.16	1.17	1.32	1.24	1.33	1.16	1.02	0.96	0.93	0.94	0.99	1.07
贵州 Guizhou	1.06	1.05	0.95	1.36	1.32	1.25	1.11	0.89	0.77	0.76	0.75	0.86	0.99
云南 Yunnan	1.37	1.47	1.47	1.49	1.45	1.47	1.37	1.18	1.13	1.20	1.19	1.23	1.33
西藏 Tibet	0.64	1.24	0.56	0.50	0.45	0.58	0.57	0.44	0.39	0.32	0.29	0.29	0.52
陕西 Shaanxi	0.85	0.69	0.56	0.59	0.49	0.48	0.45	0.39	0.49	0.54	0.54	0.62	0.65
甘肃 Gansu	0.69	0.63	0.60	0.61	0.62	0.69	0.68	0.58	0.55	0.54	0.57	0.63	0.68
青海 Qinghai	0.15	0.12	0.06	0.05	0.04	0.11	0.09	0.12	0.24	0.21	0.21	0.24	0.18
宁夏 Ningxia	0.56	0.83	0.37	0.61	0.93	0.89	0.72	0.69	0.61	0.55	0.56	0.59	0.71
新疆 Xinjiang	1.19	1.48	0.85	0.75	0.80	1.17	1.14	1.01	1.02	1.02	0.98	1.14	1.12

注: 不包含香港、澳门、台湾地区数据, 下同。Note: Excluding Hong Kong, Macao and Taiwan data, the same below.

1.1.2 林业产业集聚时空差异 随着我国生态文明建设持续推进, 林业作为生态文明建设的主体, 发展水平显著提高, 2004—2015 年, 林业经济年均增长率 21.67%。与此同时, 林业产业的空间集聚特征日趋显著。根据式(1)计算出 2004—2015 年 31 个省区林业产业区位熵系数, 见表 1。根据 Ellison 和 Glaeser 的研究成果^[21], 并结合实际研究情况, 将林业产业集聚程度分为 4 个阶段: $0 < LQ_{ij} \leq 1$ 为林业产业低程度集聚; $1 < LQ_{ij} \leq 1.5$ 为林业产业中度集聚; $1.5 < LQ_{ij}$ 为林业产业高度集聚。根据计算得出的各省份林业产业区位熵指数(表 1)。

(1) 林业产业集聚空间差异。就林业产业集聚

空间差异来看, 根据表 1 可知, 福建、广西、江西和海南 4 个省区的 12 年区位熵均值大于 1.5, 属于林业产业高度集聚区。其中, 福建省林业产业区位熵均值为 2.19, 最小值为 1.80(2003 年), 最大值为 2.65(2006 年); 广西林业产业区位熵均值为 2.13, 最小值为 1.57(2005 年), 最大值为 2.87(2015 年); 海南省林业产业区位熵均值为 2.83, 最小值为 1.41(2015 年), 最大值为 5.28(2002 年), 属于林业产业高度集聚地区; 江西省林业产业区位熵均值为 1.93, 最小值为 1.40(2003 年), 最大值为 2.37(2009 年)。说明了这 4 个省区林业产业发展规模较大、水平较高。其中以海南省林业产业集聚程度最高。

而吉林、黑龙江、浙江、安徽、湖南、四川、云南和新疆等 8 个省区的林业产业区位熵系数均值在 1 和 1.5 之间,属于林业产业中度集聚地区集聚,其中湖南省林业产业区位熵系数最大,为 1.42,四川省最低,为 1.07。其余 19 个省区 2004—2015 年间,林业产业区位熵系数均值都小于 1,属于林业产业低度集聚区,其中林业产业区位熵系数均值最低的为天津市 (0.03),最高为山东省 (0.87)。

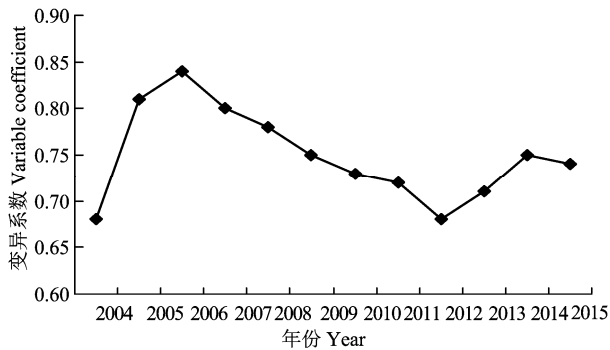


图 1 全国 31 个省市自治区 2004—2015 年林业产业区位熵变异系数

Figure 1 Regional entropy variation coefficient of China's forestry industry from 2004 to 2015

测度地理数据分布差异常用的一种方法是变异系数法,公式为

$$C_j = \frac{1}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

由式 (2) 计算得出全国 2004—2015 年间林业产业区位熵变异系数 (图 1)。我国 12 年间林业产业区位熵变异系数大致经历 3 个阶段。第 1 阶段由 2004 年的 0.68 增长至 2006 年的 0.84; 第 2 阶段由 2006 年的 0.84 下降至 2012 年的 0.68; 第 4 阶段由 2012 年的 0.68 增长至 2015 年的 0.74。由此可以看出,我国 2004—2015 年间林业产业集聚程度呈波动上升趋势,2004 年最低 (0.68),2006 年最高 (0.84),之后变动至 2015 年的 0.74。总体来说,我国林业产业空间集聚程度呈现出较严重的区域间不平衡态势,林业产业高度集中在我国东南、西南和东北地区,具有较明显的空间集聚特征。

(2) 林业产业集聚时序特征。就林业产业高度集聚地区来看,福建省 2004—2015 年间林业产业区位熵呈现出波动上升的态势,林业产业区位熵值由 2004 年的 1.98 上升至 2005 年的 2.99,随后呈现下降趋势,下降至 2015 年的 1.84。对于广西,其区位熵呈现波动上升变动趋势,从 2004 年的 1.60 增长至 2015 年的 2.87,年均增速 5.46%。而海南省的林业产业区位熵系数 12 年呈现持续下降的趋势,由

2004 年的 2.82 下降至 2015 年的 1.42,相对应的林业产业集聚由高度集聚下降至中度集聚。江西省 12 年间林业产业区位熵变化较为平稳,一直保持高度集聚程度。就林业产业中度集聚区域而言,2004—2015 年间,吉林、黑龙江、浙江和四川 4 省,林业产业区位熵系数呈现出先上升后下降变化态势;安徽、湖南和新疆 3 个省区林业产业区位熵系数呈现出先下降后上升变化态势;云南则处于持续下降态势。对于林业产业低度集聚区域,除上海市、江苏省和山东省的区位熵系数呈现上升态势外,其余 16 个省区都呈现出下降态势。

对全国 31 个省区 2004—2015 年间林业产业区位熵系数时间变化趋势进一步分析可看出,全国林业产业空间集聚程度在不断扩大,安徽、福建、江西和广西在较高集聚程度上还有显著增长,表明这些省区林业产业集聚还有增长潜力,其林业经济发展还有较大空间。而海南林业产业集聚程度出现严重下滑,上海、江苏和山东林业产业在低程度集聚规模上有所增长,其余各省区林业产业集聚程度都存在一定程度的下降。

林业产业集聚程度受到区位条件、资源禀赋以及经济发达程度等诸多因素的影响,我国林业产业集聚表现出显著的时空分异特征。以 2004、2010 和 2015 年为观察年份,以林业产业区位熵系数为衡量指标,分别绘制林业产业集聚程度空间分布图 (图 2),考察我国林业产业集聚程度在时空上的变化态势。如图 2 所示,颜色深浅代表各省域林业产业集聚程度的强弱,颜色越深,林业产业的集聚程度越强。反之越小。由此可见,在省域层面上,林业产业集聚程度在地里空间上是极不均衡的,表现出东南、西南和东北集聚程度高,中部集聚程度低的分布模式,且邻近区域的林业产业集聚水平相近,具有明显的空间集聚特征。从历年变动来看,林业产业集聚程度保持相对稳定的空间格局,东南地区表现出较高的林业产业集聚程度,西南和西北地区林业产业集聚程度呈现一定的波动性。

1.2 研究方法

1.2.1 全局空间自相关分析 根据 Tobler 的“地理学第一定律”^[22],国内外众多学者开始研究相邻地域间的空间相关性。可通过测算全局 Moran's I 指数来检验区域林业经济发展的空间相关性。其计算公式为:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (3)$$

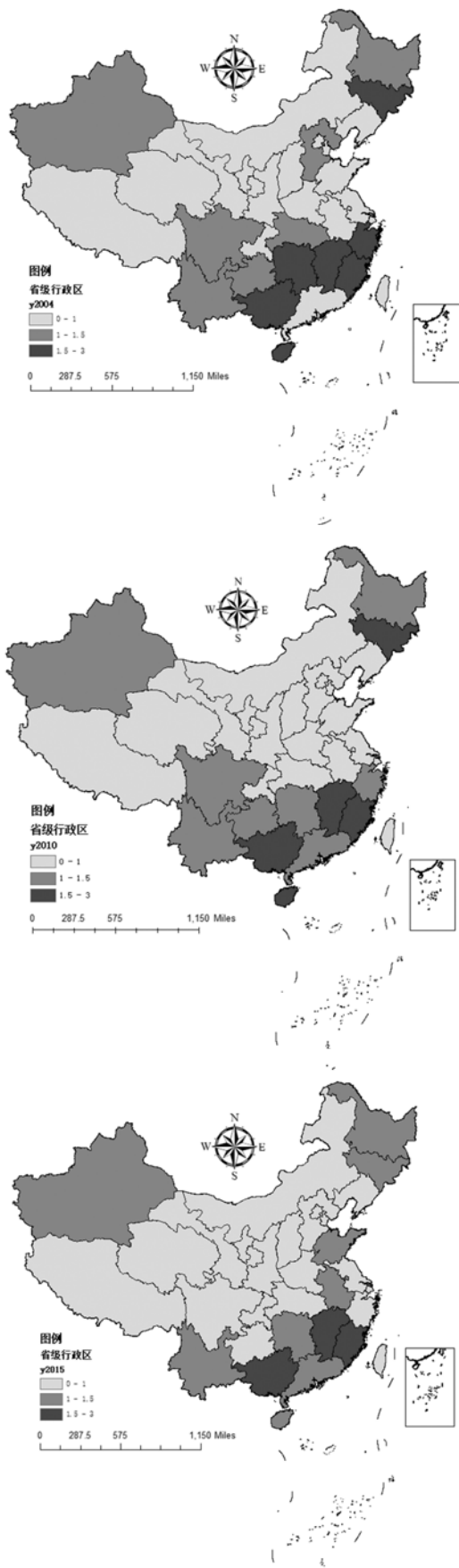


图 2 中国省域林业产业集聚程度空间分布

Figure 2 Spatial distribution of agglomeration degree of forestry industry in China's provinces (municipality)

其中, I 是指数, 测度空间林业经济发展总体相关程度。 W 是空间权重矩阵。 Y_i 为第 i 个地区林业经济产值, n 为地区个数。莫兰指数 I 的取值范围为 $-1 \leq I \leq 1$, 当 $I > 0$ 时, 表示地区间林业经济发展呈现空间正相关, 即林业经济高值与高值相邻, 低值与低值相邻, 当 $I < 0$, 表示林业经济发展呈现空间负相关, 接近 0 时表示地区间林业经济发展不存在空间相关性。

权重矩阵 W 的设定原则为:

$$W_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{当区域}i\text{与区域}j\text{相邻} \\ 0, & \text{当区域}i\text{与区域}j\text{不相邻} \\ 0, & \text{当}i=j \end{cases}$$

上述所指的相邻为“后相邻”, 即相邻的两个区域有共同的边界或交点。根据上述原理, 可计算出林业经济发展全局 Moran's I 指数统计检验结果。由检验结果 (表 2) 可知, 2004—2015 年间 Moran's I 指数全部显著为正, 表明在省域层面上, 林业经济发展存在空间自相关, 林业产业集聚已是客观事实。从时序变动看, 我国林业经济发展全局 Moran's I 指数呈现逐年递增态势, 表明随着我国林业经济持续发展, 以生态文明建设为目标的林业产业结构转型升级, 使得省域林业经济发展竞争力区际分化日益加强, 空间差异愈发严重。

1.2.2 局部空间自相关分析 全局 Moran's I 指数反映了全国范围内林业经济发展的空间集聚情况, 却无法分析某区域林业经济的集聚特征, 为此可利用局域空间关联指标局部 Moran's I 指数散点图来分析。具体而言, 林业经济发展的全局相关性可通过全局 Moran's I 指数来反映, 而局域空间相关性则需要利用局部 Moran's I 指数散点图来描述, 从而说明林业经济的空间集聚特征, 即度量区域与周围区域林业经济发展在空间上的相似或差异指示程度。Moran's I 指数散点图坐标分别为 (z_i, W_i) , 其中, $z_i = x_i - \bar{x}$ 是空间滞后因子, W 为空间权重矩阵, W_i 表示邻近省份林业经济增长的空间加权平均。

本研究选取 2015 年数据, 绘制 31 个省份林业经济产值的 Moran's I 指数散点图 (图 3), 可知, 处于第 1、第 3 象限的省份共有 25 个, 占到全国总量的 80.65%, 表明中国林业经济发展主要呈现出高一高和低一低空间集聚特征。第 1 象限中, 包含 10 个省份, 主要位于东南部地区, 此类地区林业经济发展集聚水平较高, 空间滞后值也高, 说明东南部地区林业经济发展关联度较高, 空间溢出明显。第 3 象限包含 15 个省份, 主要位于东北、西北和西南地

区, 这些地区林业经济集聚水平不高, 空间溢出也较弱。上海、河南、重庆、贵州和海南处于第 2 象限, 表明这些省份林业经济集聚水平较低, 且相对于周边省份林业经济发展存在一定差距, 加强周边地区与该地区林业发展合作, 可辐射带动这些省份

林业经济增长。四川处于第 4 象限, 主要原因是四川林业经济集聚水平较高, 与其相邻的重庆、贵州、云南、西藏、青海、甘肃和陕西等省区林业经济发展集聚水平较低, 该省份林业经济发展的空间溢出效应不明显, 反映出林业经济发展在空间上分异性。

表 2 林业经济发展全局 Moran's I 指数统计结果

Table 2 Statistics of Moran's I index of the overall development of forestry economy

年份 Year	莫兰指数 Moran's I	期望值 Expectation	标准差 SD	正态统计量 Normal statistic	P 值 P value
2004	0.272	- 0.033	0.102	2.981	0.003
2005	0.304	- 0.033	0.104	3.245	0.001
2006	0.349	- 0.033	0.104	3.690	0.000
2007	0.365	- 0.033	0.105	3.795	0.000
2008	0.408	- 0.033	0.106	4.16	0.000
2009	0.389	- 0.033	0.103	4.10	0.000
2010	0.396	- 0.033	0.103	4.152	0.000
2011	0.413	- 0.033	0.106	4.232	0.000
2012	0.381	- 0.033	0.104	3.978	0.000
2013	0.393	- 0.033	0.104	4.107	0.000
2014	0.425	- 0.033	0.104	4.402	0.000
2015	0.441	- 0.033	0.104	4.551	0.000

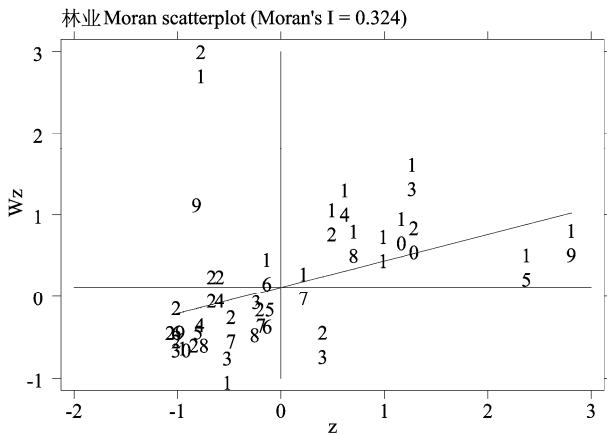


图 3 林业经济发展 Moran's I 散点图

Figure 3 Moran's I scatter plot of forestry economic development

2 结果与分析

2.1 空间计量分析模型设定与变量说明

由于林业产业存在显著的空间集聚特征, 林业经济林发展在地理空间上存在明显的空间自相关性, 在研究林业产业集聚对林业经济增长的影响效应时, 如果未考虑空间因素, 则可能得到有偏的研究结论。因此本研究采用空间面板滞后模型 (SLM), 为了消除异方差及保持数据的稳定性, 所有数据取对数, 具体模型设定如下:

$$\ln fgdp_{it} = \phi \ln flq_{it} + \psi \ln X_{it} + \rho \sum_j W_{ij} \ln fgdp_{jt} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式 (3) 中, $fgdp_{it}$ 表示省份 i 第 t 年的林业总产值, 为被解释变量; flq_{it} 表示为省份 i 第 t 年的林业产业区位熵指数, 为核心解释变量; X_{it} 为影响林业

经济增长的一组控制变量。由式 (3) 可知, j 省的林业产业集聚程度不仅影响到本省的林业经济发展, 还将这种影响传递“叠加”到 i 省份的林业经济发展上。相邻省份林业产业集聚对本省林业经济增长的空间效应通过系数 ρ 来反映。空间相关性正是通过这种不断“叠加”的效应来估计的。如果模型以外的因素决定了空间相关性, 则需将空间误差模型设定为:

$$\ln fgdp_{it} = \phi \ln flq_{it} + \psi \ln X_{it} + \lambda \sum_j W_{ij} \varepsilon_{jt} + u_i + v_{it} \quad (5)$$

相关变量构造如下:

(1) 被解释变量与核心解释变量。林业经济增长 ($fgdp$): 选取林业生产总值作为被解释变量表示区域林业经济增长水平, 林业生产总值是一定时期内区域林业生产经济增长量最常用指标, 能对个地区间林业经济增长经行比较。同时, 为了消除物价影响, 以 2004 年为基期, 利用消费者价格指数对林业生产总值进行平减处理。

林业产业集聚程度 (flq): 本研究采用林业产业区位熵指数作为林业产业集聚程度衡量指标。区位熵指数能够准确反映产业的空间集聚与分布情况, 因此采用区位熵来衡量林业产业集聚水平, 具体计算过程见前文 1.1.1。

(2) 控制变量。林业资本投入 ($x1$): 林业投资主要用来衡量用于生态建设与保护、林业产业发展、林业支撑与保障及林业民生工程等的资本投入, 对区域林业经济的的增长具有重要意义。

林业产业结构 (x_2): 林业产业结构的合理性直接影响不同产业间林业资源的合理配置和地区林业经济的协调发展。林业产业结构的升级又促进了林产品附加值的提高, 成为林业经济增长转型的必要要件。经济新常态背景下, 现代服务业的发展通过拉动内需、刺激消费和增加就业等方式对经济增长产生重要影响。选取林业第三产业产值占林业总产值的比重来衡量产业结构, 该比重越大, 说明服务业发展水平越高。

区域经济发展水平 (x_3): GDP 和人均 GDP 经常作为衡量区域经济发展水平的指标, 考虑到地区人口、资源方面的差异, 选取人均 GDP 来衡量地区经济发展水平。一般认为区域经济发展水平越高越注重林业经济发展, 用于林业建设的投资越多。

为了研究林业产业集聚对林业经济增长的影响, 选取我国 31 个省份的年度数据, 同时考虑到数

据可得性, 样本时间区间选定为: 2004—2015 年。所需数据来源于《中国统计年鉴》^[19]、《中国林业统计年鉴》^[20]。

2.2 空间计量结果及分析

全局 Moran's I 指数和空间联系域指标 (简称 LISA) 验证了林业产业与林业经济增长具有空间依赖性, 在此基础上, 利用空间面计量板模型实证分析林业产业集聚对林业经济增长的空间效应。由于式 (3) 中的空间滞后解释变量与空间滞后误差项违背了 OLS 估计的经典假设, 因此采用极大似然估计法 (简称 MLE)。面板模型根据残差与解释变量的先关性, 分为随机效应和固定效应模型, 由于研究对象是全国范围内各省份林业产业集聚与林业经济增长的关系, 所考察单位相当于全样本, 所以文章使用固定效应模型进行估计, 并通过 Stata14 软件实现, 具体统计结果见表 3。

表 3 基于地理邻接权重矩阵的林业产业集聚与林业经济增长空间计量结果

Table 3 Spatial measurement results of agglomeration of forestry industry and growth of forestry economy based on geographical adjacency weight matrix

解释变量 Explaining variable	SLM 模型 SLM model	SEM 模型 SEM model
林业产业集聚 Forestry industry agglomeration	1.918 4*** (0.371 4)	1.948 4*** (0.391 2)
林业投资 Forestry investment	0.027 6 (0.032 4)	- 0.049 7 (0.045 4)
林业产业结构 Forestry industry structure	- 1.134 4** (0.623 0)	- 1.770 7*** (0.664 8)
区域经济水平 Regional economic level	0.841 6*** (0.147 1)	1.280 6*** (0.208 6)
空间自回归系数 ρ Space autoregressive coefficient ρ	0.426 1*** (0.062 1)	
空间误差回归系数 λ Regression coefficient of spatial error λ		0.500 1*** (0.0161 9)
拟合优度 R^2 Goodness of fit R^2	0.916 9	0.912 8
对数似然函数值 Log likelihood	138.486 8	118.477 1

注: “***”、“**”和 “*” 分别表示在 1%、5% 和 10% 的统计水平上显著。

Note: “***”, “**” and “*” represent the significances at the statistical level of 1%, 5% and 10%, respectively.

由表 3 可知, 无论是 SLM 模型中的空间自回归系数 ρ 还是 SEM 模型中的空间误差回归系数 λ 均在 1% 水平上显著, 说明采用 OLS 估计欠妥, 模型中需要引入空间因素对经典线性模型予以修正。对于 SLM 模型与 SEM 模型的选择上, 研究发现两个模型的拟合优度较为接近, SLM 略大于 SEM, 然而空间计量模型采用的 MLE 估计, 基于残差平方和的分解拟合优度意义不大。就对数似然值来看, SLM 模型的对数似然值远远优于 SEM 模型的对数似然值, 因此面板 SLM 模型比面板 SEM 模型更合适。根据统计检验结果可知, 空间自回归系数 r 小于 1, 且在 1% 水平上显著, 表明省际间林业产业集聚存在正的空间依赖性, 林业经济发展在相邻省份具有相似的空间集聚特征。

进一步分析得出: 林业产业集聚对林业经济增长存在省际间的空间溢出效应, 即某一区域林业产

业集聚显著促进了相邻区域林业经济的增长。面板空间计量统计检验结果表明, 林业产业集聚程度对林业经济增长影响的系数在 1% 水平上显著为正, 值为 1.918 4, 即在其他条件不变的情况下, 林业产业集聚程度每提高 1%, 将正向促进林业经济增长提高 1.918 4%, 这也是文章重要的研究结论: 林业产业集聚对林业经济增长起到了积极作用, 具有显著的空间溢出效应。林业产业集聚对林业经济增长的空间溢出可能来自两条微观路径的耦合机制: 一条路径是林业生产要素的空间集聚, 另一条路径是知识的空间溢出, 前者是林业发展的基础, 后者是林业经济增长的动力。

3 讨论与结论

从本文可以看出, 由于林业经济发展存在显著的空间依赖性, 且呈现出鲜明的区域结构差异, 因此对于林业经济发达地区, 要依托林业资源禀赋、

提高产业竞争优势,形成独具特色的林业产业集聚区;对于林业欠发达地区,国家扶持政策仍要继续推进,保证该地区林业产业健康发展。

林业产业集聚对林业经济增长的显著空间溢出效应,体现出地区间林业产业合作、协调发展的重要性,尤为重要是打破资源流动的行政性障碍因素,构建林业生产要素自由流动的市场调节机制,实现资源的合理配置及有效利用。其次,加强区域间林业发展合作,延长林产品生产链,构建区域内差异互补的林业产品供给体系,实现林业区域一体化生产,强化林业产业集聚对林业经济增长的空间溢出效应。

尽管随着空间距离扩大,林业产业集聚对林业经济增长的空间溢出效应会衰减,但是可以通过国家宏观政策实施来加强地区间林业发展合作关系。在将区域的空间相关性纳入林业产业集聚与林业经济发展的分析与政策制定过程中,应充分重视林业经济发达地区与欠发达地区之间的地理联系,为区域间林业经济发展竞争与合作创造优越的外部环境,推进林业经济发展在地区之间和内部互动。

研究中还发现,林业投资对林业经济增长的弹性系数并不显著。可能原因是:林业投资边际效益递减;现实中政府对林业投资大部分集中在公益林和防护林经营维护方面,由于林业生产周期较长,投资大部分转换为生态效益,导致短期内投资对林业生态经济贡献程度不强。而林业产业结构对林业经济增长弹性系数显著为负,表明当前林业产业结构不尽合理,阻碍了地区林业经济发展。通过合理规划和调整林业产业布局,加快优化林业第二、三产业的升级对林业生态经济的发展具有重要意义。

鉴于传统经济增长理论分析中未纳入空间影响因素,文章基于林业产业集聚视角,采用空间计量模型,利用2004—2015年中国31省份面板数据对林业产业集聚与林业经济增长的相互关系和作用机制进行了实证分析。研究表明:①中国林业产业发展具有正的空间依赖性,呈现出显著的空间集聚特征。这种产业集聚引起了我国林业经济发展的空间不均衡,绝大部分省份林业产业集聚处于高一高和低一低类型区。②模型估计结果显示,林业产业集聚对林业经济增长具有显著的正向促进作用,且林业产业对林业经济增长还存在正外部性作用,即空间溢出效应,本省林业产业集聚能够促进相邻省份林业经济增长。③林业产业集聚的空间溢出表现出显著的局部性特征,其影响随着空间距离的增加而衰减。东北、华南、西南地区的林业集聚对中部地

区林业经济增长的作用削弱。

参考文献:

- [1] 赵树丛. 全面开创现代林业发展的新局面:学习胡锦涛主席重要讲话的体会[J]. 绿色中国, 2012(5): 44-48.
- [2] KRUGMAN P, VENABLES A J. Globalization and the inequality of nations[J]. Q J Econ, 1995, 110(4): 857-880.
- [3] BALDWIN R E, FORSLID R. The core-periphery model and endogenous growth: stabilizing and destabilizing integration[J]. *Economica*, 2000, 67(267): 307-324.
- [4] MARTIN P, OTTAVIANO G I P. Growth and agglomeration[J]. *Int Econ Rev*, 2001, 42(4): 947-968.
- [5] BALDWIN R E, MARTIN P. Chapter 60. Agglomeration and regional growth[M]//BALDWIN R E, MARTIN P. *Handbook of Regional and Urban Economics, Cities and Geography*. Cambridge: Elsevier, 2004
- [6] MIDELFART K H. Does agglomeration explain regional income inequalities? [D]. Bergen: Norwegian School of Economics and Business Administration and CEPR, 2004.
- [7] PENG S K, THISSE J F, WANG P. Economic integration and agglomeration in a middle product economy[J]. *J Econ Theory*, 2006, 131(1): 1-25.
- [8] FUJITA M, THISSE J F. Does geographical agglomeration foster economic growth? and who gains and loses from it?[J]. *Jpn Econ Rev*, 2003, 54(2): 121-145.
- [9] BRAUNERHJELM P, BORGMAN B. Agglomeration, diversity and regional growth [R]. Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation 71, Royal Institute of Technology, CESIS, Stockholm :2006.
- [10] 章元, 刘修岩. 聚集经济与经济增长: 来自中国的经验证据[J]. *世界经济*, 2008, 31(3): 60-70.
- [11] 刘立云. 中西部文化产业集群的区域竞争优势研究[J]. *中国软科学*, 2011(S2): 199-205.
- [12] 魏玮, 马松昌. 基于动态面板 GMM 分析的产业集聚与经济增长实证研究: 以山东半岛城市群为例[J]. *上海经济研究*, 2013, 25(6): 23-32.
- [13] 王兆君, 张占贞. 芬兰、意大利林业产业集群演进对山东省林业产业集群成长的启示[J]. *经济问题探索*, 2013(3): 97-100.
- [14] 汪浩. 林业产业集聚与经济增长的关系研究[J]. *统计与决策*, 2011(3): 140-141.
- [15] 魏素豪, 宗刚. 我国林业产业集聚的空间计量分析[J]. *统计与决策*, 2017(8): 130-133.
- [16] 刘洵, 马贵珍, 麦强盛. 云南林业产业集聚与区域经济增长研究[J]. *西南林业大学学报*, 2017, 37(1): 216-220.
- [17] 曹清峰, 王家庭, 杨庭. 文化产业集聚对区域经济增长影响的空间计量分析[J]. *西安交通大学学报(社会科学版)*, 2014, 34(5): 51-57.
- [18] 戴钰. 湖南省文化产业集聚及其影响因素研究[J]. *经济地理*, 2013, 33(4): 114-119.
- [19] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴(2004-2015)[M]. 北京: 中国统计出版社, 2005-2016.
- [20] 国家林业局. 中国林业统计年鉴(2004-2015)[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005-2016.
- [21] ELLISON G, GLAESER E L. Geographic concentration in US manufacturing industries: a dashboard approach[J]. *J Polit Econ*, 1997, 105(5): 889-927.
- [22] TOBLER W R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region[J]. *Econ Geogr*, 1970, 46(sup1): 234-240.